

# CONDICIONANTES GEOGRÁFICOS E A FORMA URBANA DE SANTA MARIA, RS, BRASIL

## CONDICIONES GEOGRÁFICAS Y LA FORMA URBANA DE SANTA MARIA, RS, BRASIL

### GEOGRAPHICAL CONDITIONS AND THE URBAN FORM OF SANTA MARIA, RS, BRAZIL

Edson Luiz Bortoluzzi da Silva

*edsonlbsilva@gmail.com*

*Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Santa Maria, RS*

Luiz Fernando da Silva Mello

*lfsilvamello@gmail.com*

*Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Santa Maria, RS*

Gian Franco Salamoni

*arqgfs@yahoo.com.br*

*Caixa Econômica Federal, CEF, Santa Maria, RS*

**Resumo:** O artigo explora o processo de urbanização de Santa Maria, no estado do Rio Grande do Sul. A análise foi conduzida segundo variáveis e critérios relativos à paisagem natural, à situação geopolítica, à implantação de equipamentos estatais e privados de grande porte e ao processo de implantação de loteamentos. Para tanto, os registros históricos e cadastro municipal são analisados por meio de observação visual de mapas, imagens aéreas e fotografias, com o emprego de geotecnologias na elaboração de mapas analíticos. Por fim, analisa o grau de interferência dos elementos naturais da paisagem urbana na retração ou potencialização dos efeitos indutores de infraestruturas urbanas e equipamentos de grande porte.

**Palavras-chave:** paisagem natural, evolução urbana, configuração urbana, tecido urbano, ocupação urbana.

**Resumen:** El artículo explora el proceso de urbanización de Santa María, en Rio Grande do Sul. El análisis se desarrolló de acuerdo con variables y criterios relacionados con el paisaje natural, la situación geopolítica, la implementación de grandes equipos estatales y privados y el proceso de implementación de la asignación. Para ello se analizó los registros históricos y el registro municipal a través de la observación visual de mapas, imágenes aéreas y fotografías, se empleó geotecnologías en la elaboración de mapas analíticos. A final se analiza el grado de interferencia de los elementos naturales del paisaje urbano en la retracción o mejora de los efectos indutores de las infraestructuras urbanas y los equipos de gran tamaño.

**Palabras clave:** Paisaje natural, Evolución urbana, Configuración urbana, Tejido urbano, Ocupación urbana.

**Abstract:** The paper explores the urbanization process of Santa Maria, in the state of Rio Grande, do Sul. The analysis was conducted according to variables and criteria related to the natural landscape, geopolitical situation, the implementation of large state and private equipment and the land parcel process. For this, historical records and municipal data were analyzed through visual observation of maps, aerial images, and photographs, with the use of geotechnologies in the elaboration of analytical maps. Finally, it analyzes the degree of interference of the natural elements of the urban landscape in the retraction or enhancement of the inductor effects of urban infrastructures and large equipment.

**Keywords:** Natural Landscape, Urban Evolution, Urban Configuration, Urban Fabric, Urban Occupation.

## INTRODUÇÃO

O processo de urbanização do Município de Santa Maria, situado na região central do estado do Rio Grande do Sul, caracteriza-se economicamente por uma forte estrutura terciária. Este processo é analisado segundo critérios relativos a situação geopolítica no contexto das relações de fronteira do Brasil com países vizinhos – tratados entre Portugal e Espanha, demarcações de fronteiras, acampamentos militares... ao espaço natural como condicionante da forma da cidade; a implantação de instalações estatais e privadas de grande porte como quartéis, ferrovia, universidades; e ao processo de implantação de loteamentos. O *corpus*, além de publicações com registros históricos e informações do cadastro municipal, contém imagens aéreas e fotografias da paisagem urbana, cuja abordagem configuracional do sistema urbano, enfatizando a sua morfologia, pressupõe a sistematização do espaço urbano por meio de matrizes e a sua mensuração a partir da constituição de medidas configuracionais de densidade. Para tanto, trabalha com a sistematização da forma urbana proposta por Krafta (2014), ao afirmar que apesar do aparente repertório inesgotável de componentes e arranjos espaciais, a forma urbana pode ser associada, em geral, a um grupo limitado de matrizes.

As matrizes da forma urbana são o Espaço Público, Espaço Privado, Forma Construída e Tecido Urbano. O *Tecido Urbano* é o conjunto que contém os Espaços Público e Privado e, também, a Forma Construída. Resulta da acumulação dos processos de parcelamento do solo durante o tempo de desenvolvimento do assentamento. Corresponde à área territorial urbanizada, sendo desagregado em parcelas resultantes dos processos de parcelamento do solo e agregado ao conjunto de todos os parcelamentos do espaço urbano e de suas regiões. Por sua vez, a ‘Forma Construída’ é o conjunto das edificações, as quais junto com os lotes abrigam as atividades e por isso, também denominadas estoques por Echenique (1975) e Krüger (1996). Sendo caracterizada pela sua magnitude e agregada por faces de quadra adjacentes a cada trecho de rua entre duas interseções.

A mensuração das matrizes é feita a partir da constituição de medidas configuracionais de densidade. A *Medida Densidade Média da Forma Construída*, descrita por Silva (2018), expressa a média da densidade no Tecido Urbano, sendo definida neste trabalho como a densidade média de ocupação das regiões do Tecido Urbano por edifícios e calculada pela

relação entre a magnitude total do estoque de forma construída e a magnitude total do estoque de área urbanizada, para cada região do sistema urbano. Por sua vez, a *Medida de Densidade Máxima da Forma Construída*, também descrita por Silva (2018), expressa a relação entre a magnitude do estoque de edifícios e da área de lotes adjacentes a cada espaço público (trecho de rua), permitindo a identificação do trecho de via com a maior magnitude de densidade construída dentre as densidades de todos os espaços públicos de uma cidade.

As densidades construídas das regiões do espaço urbano e sua hierarquização são associadas a um relativo grau de ocupação e, por consequência, de desenvolvimento das atividades nelas abrigadas, relacionadas aos fatores indutores dos respectivos vetores de desenvolvimento, permitindo analisar o quanto os elementos naturais da paisagem urbana retraem ou potencializam os efeitos indutores de infraestruturas urbanas, como ferrovias e rodovias, e instalações de grande porte, como universidades, distritos industriais e conjuntos habitacionais.

## O MUNICÍPIO

Em 1º de outubro de 1777 foi concluído entre as Coroas de Portugal e de Espanha o *Tratado Preliminar de Restituições Recíprocas*, cuja finalidade era a demarcação dos limites entre os domínios de Espanha e o Sul do Brasil. Em 1787 a comissão fixa (Espanhola e Portuguesa) encarregada de marcar a linha divisória entre os domínios espanhol e português no Sul da América acampou na região onde hoje está Santa Maria, nela permanecendo até fim de setembro de 1801, elaborando mapas e documentos a serem apresentados ao governo português por intermédio do Vice-rei do Brasil. Ao partir com destino a Porto Alegre a caravana deixou Santa Maria como um povoado propriamente dito. Após diversas alterações na sua formação administrativa, a então vila é elevada à condição de cidade e sede do município com a denominação de Santa Maria da Boca do Monte, pela Lei Provincial n.º 1.013, de 06-04-1876.

Esta cidade polo da Região Central do Rio Grande do Sul tem população estimada pelo IBGE (2018) em 280.000 habitantes. Economicamente, os setores do comércio e dos serviços representam, juntos, 76% da força de trabalho empregada atualmente no município. O município destaca-se por ter a segunda maior concentração militar brasileira, compreendida pela 3ª Divisão do Exército Brasileiro e pela Base Aérea de Santa Maria além de figurar entre os principais centros acadêmicos do país, sendo reconhecido nacionalmente por ter a primeira universidade pública do interior do Brasil, a Universidade Federal de Santa Maria.

## O ESPAÇO NATURAL CONDICIONANTE DA FORMA

Santa Maria localiza-se na região sul do Brasil, na região Central do Estado do Rio Grande do Sul e dista 293km da capital, Porto Alegre. Encontra-se nas coordenadas: Latitude Sul 29º41'02" e Longitude Oeste 53º48'25" (Fig. 1)

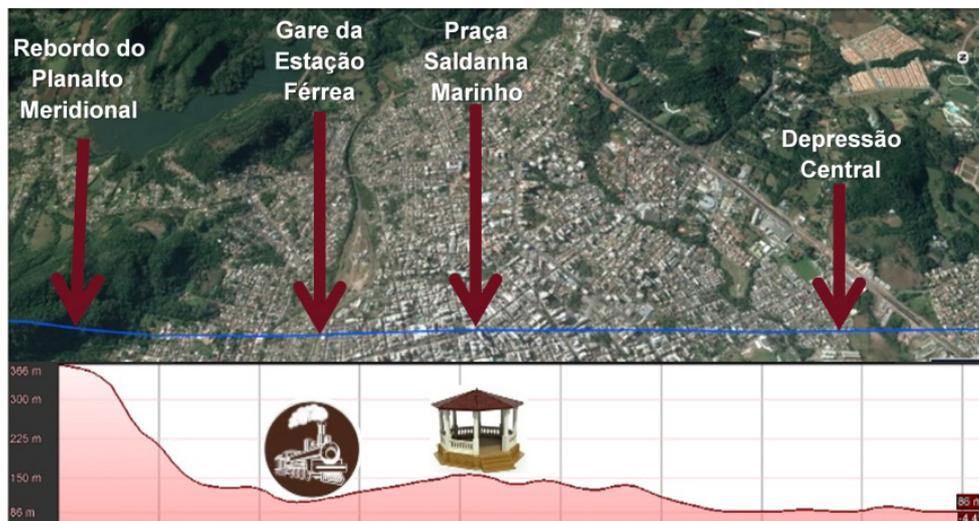
Figura 1. Localização de Santa Maria, Rio Grande do Sul.



Fonte: adap. de FEPAM (2018).

A cidade situa-se numa zona de transição entre Planalto Meridional Brasileiro e a Depressão Central do Rio Grande do Sul. Em seu território encontram-se nascentes das duas grandes bacias hidrográficas do estado, as bacias do Uruguai e do Guaíba. A Figura 2 mostra a disposição de pontos atratores importantes na definição morfológica da cidade de Santa Maria sobre o relevo. Destaca-se a Praça Saldanha Marinho que se localiza onde foi estabelecido o acampamento militar do qual originou o povoamento da região e a Gare de estação férrea, cuja implantação orientou um vetor de crescimento urbano ao norte.

Figura 2. Perfil mostrando pontos atratores importantes definidores da cidade de Santa Maria, RS.



Fonte: adap. da base Google Earth (2017).

**O sítio de Santa Maria** foi assim descrito por Serra:

O sítio de Santa Maria, como se pode ver, é rico nos pormenores das suas formas naturais. Desde a situação no centro geométrico do Estado, no meio da depressão Leste-Oeste, no divisor de águas dos dois cursos d'água - Jacuí e Ibicuí -, no cenário criado ao norte pela encosta do Planalto e a cavaleiro das regiões baixas situadas ao Sul, até no rendilhado da drenagem e na posição dos dois morretes ao Sul. A forma dessa grande adaptação natural chamada Santa Maria está profundamente marcada pelo desenho do espaço natural, como não podia deixar de ser. Na verdade, as adaptações não foram ainda suficientes para modificar profundamente o cenário do espaço natural. As elevações ao norte continuam a ser o elemento maior da figura que se apresenta ao observador. (SERRA, 1987, p. 134-138).

## EQUIPAMENTOS DE GRANDE PORTE

### Logística rodoferroviária e unidades militares

Decorrente de sua posição geográfica central no estado e equidistante das fronteiras com a Argentina e Uruguai, Santa Maria, desde 1898 passou a ser um importante centro ferroviário com valor estratégico, o que refletiu significativamente na economia e na cultura regional. Ainda assim, a partir da segunda metade da década de 1950 se observou gradual desestruturação desse centro. Foram gerados espaços como o da estação férrea, da Vila Belga – destinada aos ferroviários, e diversos parques de oficinas com repercussões estruturais na evolução urbana da cidade, como o incremento comercial e hoteleiro da Av. Rio Branco e a criação de vilas e bairros adjacentes.

Desde o início de 1900 também foi considerada militarmente estratégica e na década de 1970 foi instalada a Base Aérea de Santa Maria – BASM, em um campo de aviação construído pelos Estados Unidos durante a 2ª Guerra Mundial, cujo efetivo aproximado hoje é de 1.500 militares. Atualmente Santa Maria possui o segundo maior contingente de militares do país, com 9,3 mil homens e mais de 20 organizações militares. Inicia-se, então, a formação de uma vasta estrutura composta por várias unidades do Exército Brasileiro e da Brigada Militar do Rio Grande do Sul, que torna Santa Maria um polo na área de defesa.

As décadas de 1970 e 1980 foram marcadas pela abertura e pavimentação de rodovias ligando Santa Maria as diversas regiões do estado. O advento do transporte rodoviário coincidia com a desestruturação do sistema ferroviário que culminou com a interrupção do transporte de passageiros e posteriormente, a privatização das ferrovias. Esta alteração no modal de transporte alterou a estrutura urbana de Santa Maria, gerando vetores de desenvolvimento urbano para oeste, leste e sul em oposição ao vetor norte de desenvolvimento do núcleo inicial.

Observa-se assim que a posição geográfica, que facilitou o comércio, inicialmente de tropas, se fortaleceu com a introdução do transporte ferroviário e os telégrafos transformando a cidade num importante ponto obrigatório entre as praças comerciais da fronteira,

da serra e de Porto Alegre, o que trouxe importantes repercussões no empreendimento de outras atividades socioeconômicas.

Os relatos de viajantes, intelectuais, engenheiros sanitaristas e civís como Vittorio Buccelli (1905) – *Un viaggio a Rio Grande do Sul*, João Belén (19XX) – *História do município de Santa Maria* (1797-1933), Saturnino de Brito – *Saneamento de Santa Maria* (1919), Saldanha Marinho e Romeu Beltrão – *Cronologia Histórica de Santa Maria e Extinto Município de São Martinho* (1787-1930), Érico Veríssimo – *Rio Grande do Sul–Terra e Povo* (1964), entre outros<sup>1</sup>, caracterizam um painel da evolução urbana da cidade sob diversos aspectos onde é possível identificar, no processo de construção da sociedade, a importância do núcleo ferroviário local.

### **Universidade Federal de Santa Maria**

Criada em dezembro de 1960, a Universidade de Santa Maria foi a primeira universidade federal criada no interior, fora de uma capital brasileira. Esse fato representou um marco importante no processo de interiorização do ensino universitário público no Brasil e tornou o Rio Grande do Sul o primeiro Estado da Federação a contar com duas universidades federais. A Universidade foi federalizada em 1965, passando a denominar-se Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), e conta atualmente com mais de 25.000 estudantes, 2.063 docentes e 2.685 técnicos administrativos.

### **A IMPLANTAÇÃO DE LOTEAMENTOS**

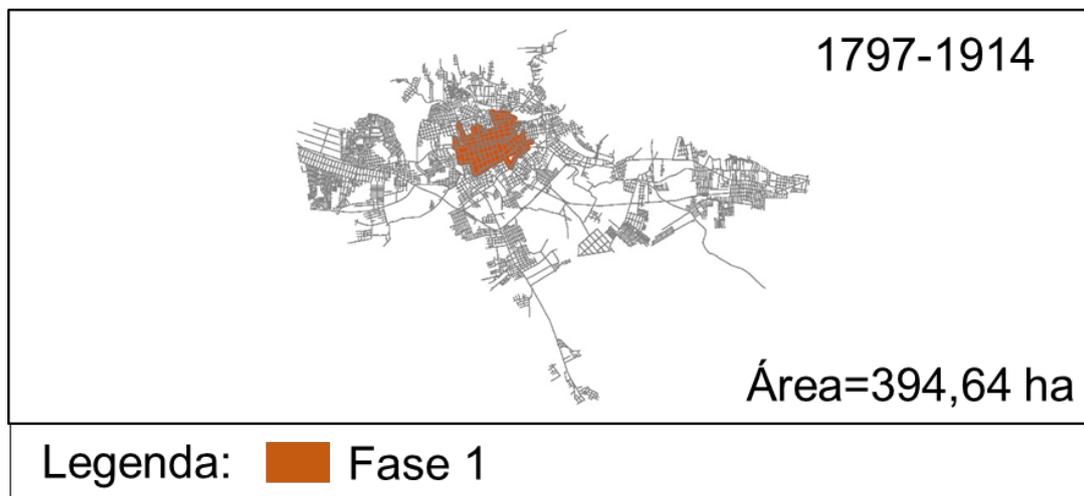
A evolução do tecido urbano de Santa Maria decorrente de loteamentos ocorre de duas formas (SALAMONI, 2008). Inicialmente por um crescimento celular, com o acréscimo de novas ruas, e posteriormente por um crescimento por extensão, a partir do acréscimo de novos parcelamentos. Esta primeira forma ocorre por quase um século e representa um “crescimento rua a rua”, enquanto na segunda, a cidade passa a “estender seu território urbano por meio de anexação de grandes massas de tecido urbano”. Salamoni (2008) as dividiu em períodos, cujos nomes por si só expressam os acontecimentos que os delimitam, sendo a primeira fase com nove períodos:

- 1776 – 1797 - antecedentes históricos;
- 1797 – 1801 – o acampamento militar no Rincão Santa Maria;
- 1802 – 1819 – o povoado de Santa Maria da Boca do Monte;
- 1820 – 1835 – a consolidação da Capela de Santa Maria da Boca do Monte;
- 1836 – 1848 - o Período Farroupilha;
- 1849 – 1861 - a vila de Santa Maria da Boca do Monte;
- 1862 – 1885 - a cidade de Santa Maria em lenta expansão territorial;
- 1886 – 1902 - o início da Era da Ferrovia em Santa Maria;
- 1903 – 1914 - a cidade no novo século.

1 MARCHIORI, J.N.C.; NOAL FILHO, V. (Org), **Santa Maria**: relatos e impressões de viagem. Santa Maria: Ed. da UFSM, 1997.

A Figura 3 apresenta o sistema viário atual de Santa Maria com destaque para a área urbanizada durante esta primeira fase, calculada em 394,64 ha.

Figura 3. Evolução Urbana de Santa Maria – Fase1 (1797-1914).



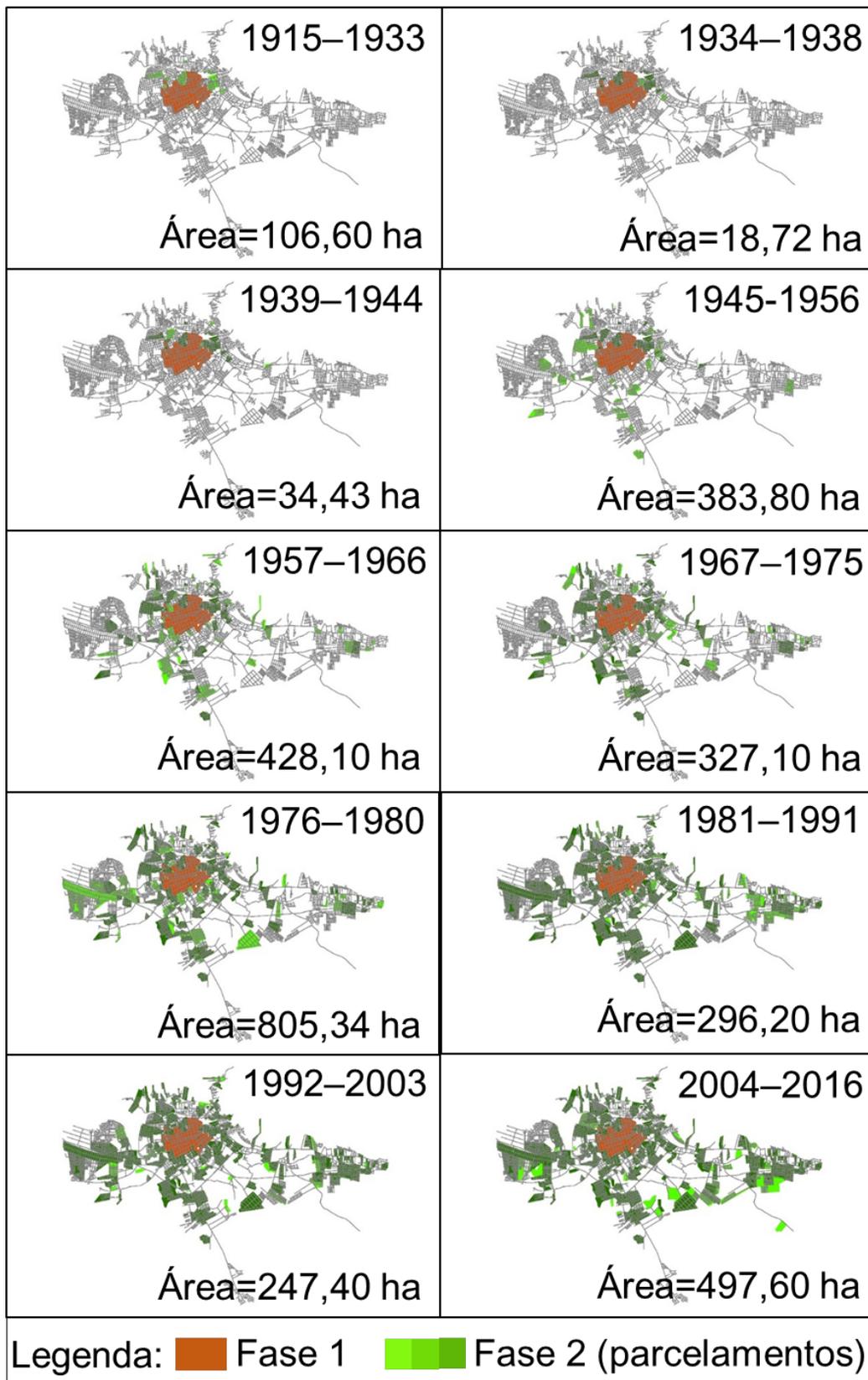
Fonte: adap. de Salamoni (2008).

A segunda fase da Evolução Urbana de Santa Maria, conforme este estudo, compreende o período histórico em que a Prefeitura Municipal de Santa Maria possui registros oficiais da implantação de parcelamentos do solo para fins urbanos (PMSM, 2017a). Esta fase também foi dividida por Salamoni em nove períodos:

- 1915 – 1933 - início dos loteamentos em Santa Maria;
- 1934 – 1938 - crescimento urbano e o primeiro Plano de Expansão;
- 1939 – 1944 - crescimento difuso e densificação da malha;
- 1945 – 1956 - novos vetores, novas transformações;
- 1957 – 1966 - o surgimento da UFSM e seus campus;
- 1967 – 1975 - um novo plano diretor para Santa Maria;
- 1976 – 1980 - distrito industrial para Santa Maria;
- 1981 – 1991 - grandes conjuntos habitacionais;
- 1992 – 2003 - a forma consolidada.

A partir do trabalho de organização e classificação da evolução urbana de Santa Maria realizado por Salamoni, Silva (2018) propõe um décimo nono período, entre 2004 a 2016. Os parcelamentos estão ilustrados, por período, nos cartogramas a seguir, onde destaca-se em laranja a área urbanizada na fase 1; em verde claro os parcelamentos novos do período; em verde escuro os parcelamentos da fase 2, anteriores ao período em questão; e o somatório das áreas dos parcelamentos novos em cada período, calculadas neste trabalho.

Figura 4.- Evolução Urbana de Santa Maria – Fase 2 (1915-2016).



Fonte: adap. de Salamoni (2008).

## A MACROFORMA URBANA E OS VETORES DE DESENVOLVIMENTO

A macroforma atual da cidade surge em decorrência dos fatores geopolíticos, econômicos e é condicionada pela morfologia do território.

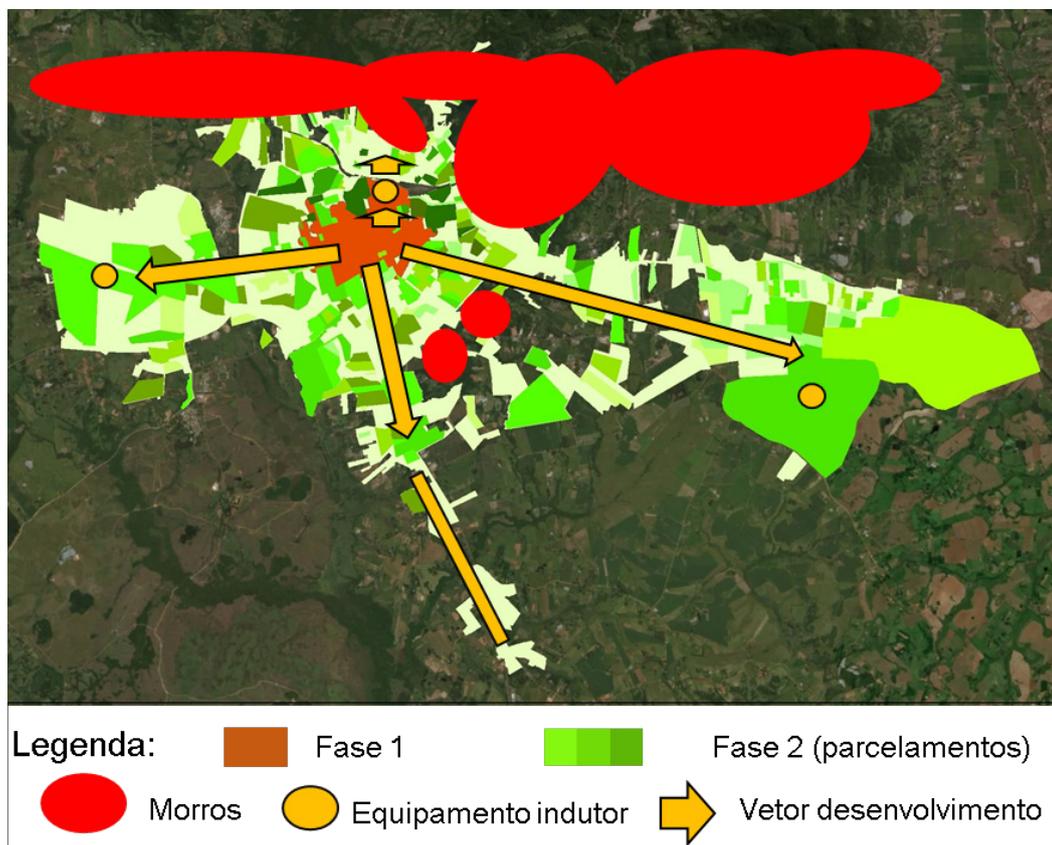
O vetor de desenvolvimento ao norte é curto, pois o elemento atrator, a Gare da Estação Férrea foi instalada muito próxima ao núcleo inicial e é limitado pelos morros do rebordo do Planalto Meridional.

O vetor de desenvolvimento ao sul é longo, porém estreito, visto que seu elemento atrator é a rodovia BR-392 que liga Santa Maria a região sul do estado e a topografia, típica da Depressão Central, relativamente plana.

Por sua vez, os vetores de desenvolvimento à oeste e à leste são longos e alargados. Isto é explicado por seus elementos atratores serem instalações com grandes áreas territoriais (à oeste o Distrito Industrial e as COHABs Santa Marta e Tancredo Neves e à leste a UFSM e a Base Aérea) e não possuem óbices geográficos que os limitem.

A Figura 5 apresenta a macroforma urbana, destacando em laranja, a área ocupada entre 1797 e 1915; em verde, os parcelamentos do solo ocorridos a partir de 1916 (mais escuro) até 2016 (mais claro); em amarelo, os equipamentos atratores do desenvolvimento (círculos e o retângulo da rodovia atratora do desenvolvimento).

Figura 5. Macroforma, óbices e vetores de desenvolvimento urbano de Santa Maria, RS.



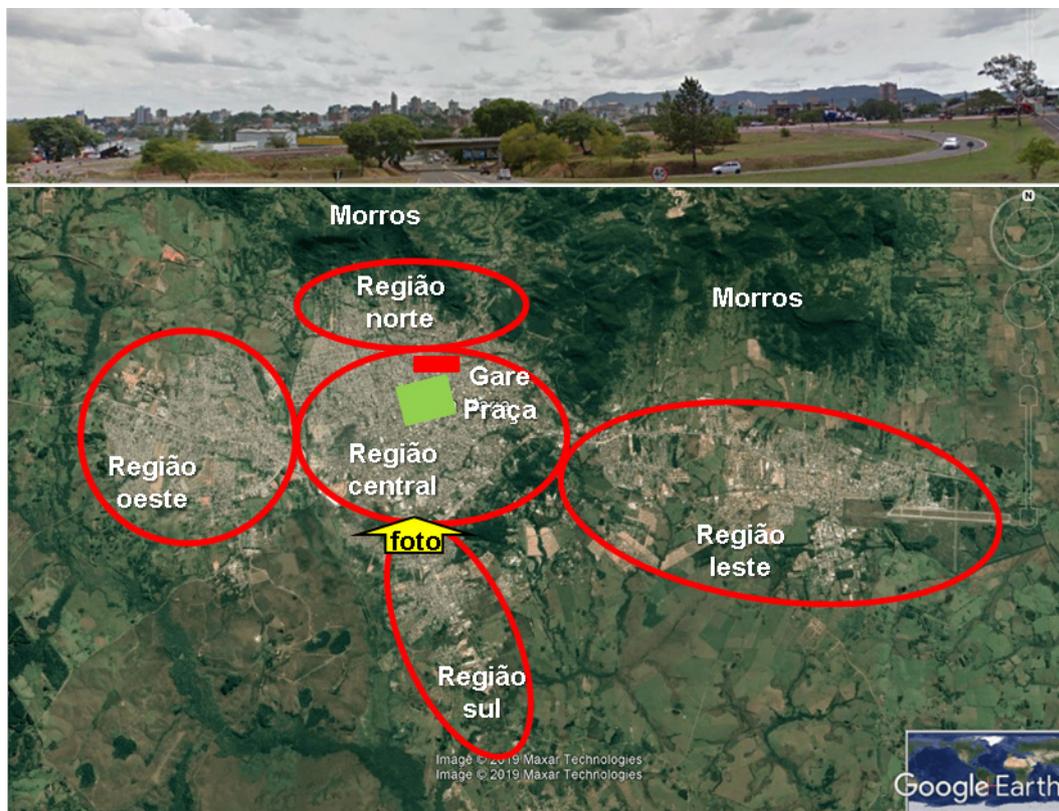
Fonte: adap. de Salamoni (2008).

## ANÁLISE DOS EFEITOS DOS CONDICIONANTES NATURAIS NA FORMAÇÃO DAS REGIÕES INTRAURBANAS

Partindo da região central e considerando os vetores de desenvolvimento analisa-se o poder dos condicionantes geográficos em retardar ou potencializar os efeitos dos indutores (infraestruturas e equipamentos) de urbanização na consolidação dos cinco núcleos ou regiões da cidade, cujos limites são óbices naturais - cursos d'água e morros, e culturais - ferrovias e rodovias.

A Figura 6 apresenta, na parte superior, uma vista geral da Forma Construída da região central da cidade com os morros ao fundo, enquanto na parte inferior, o Tecido Urbano de Santa Maria dividido em regiões, com destaque para a Praça Saldanha Marinho, local onde foi instalado o acampamento militar que deu origem ao início do povoamento, e para a Gare da Estação Férrea, atrator do desenvolvimento para o norte.

Figura 6. Tecido urbano de Santa Maria e a Forma Construída da região central.



Fonte: adap. da base *Google Earth* (2018).

As regiões, delimitadas por óbices físicos, como arroios, ferrovias e rodovias, apresentam diferentes densidades construídas médias, expressas pela Medida Densidade Média da Forma Construída para cada região ( $DensMed_{Região}$ ), permitindo hierarquizá-las por sua magnitude, quando considerado o ano de 2016. Assim, temos a maior densidade na Região Central, com  $DensMed_{Central} = 0,50$ , seguida pelas Regiões: Oeste, com  $DensMed_{Oeste} = 0,20$ , Norte, com  $DensMed_{Norte} = 0,13$ , Sul, com  $DensMed_{Sul} = 0,09$  e por último a Região Leste com  $DensMed_{Leste} = 0,06$ .

A região central da cidade apresenta a mais alta densidade média e também, como era esperado, os trechos de rua com as maiores densidades máximas da área urbana e uma variada mistura de usos residenciais, comerciais e de prestação de serviço. As figuras 7, 8 e 9 apresentam parte do TU da região central, com destaque para a Praça Saldanha Marinho e para a Rua Alberto Pasqualine, identificada por Silva (2018, p. 89, 120-121) como sendo o espaço público (trecho de rua) com a mais alta densidade construída da cidade, onde a Medida de Densidade Máxima da Forma Construída, ou seja, a relação entre a magnitude do estoque de edifícios e da área de lotes, foi calculada em  $Dens_{Máx} = 10.24$  para o ano de 2016.

Figura 7. Detalhe do Tecido Urbano da região central de Santa Maria, RS.



Fonte: adap. da base Google Earth (2018).

Figura 8. Forma Construída da região central de Santa Maria - Praça Saldanha Marinho.



Fonte: Google Earth (2018).

Figura 9. Forma Construída da região central de Santa Maria – Rua Alberto Pasqualine (alta densidade construtiva).



Fonte: Google Earth (2018).

A região norte é a de implantação mais antiga após a central, em função da chegada da ferrovia, mas é a terceira em magnitude de densidade construída, caracterizando-se pela predominância do uso residenciais com alguns espaços públicos com comércio local.

A figura 10 apresenta parte do TU da região norte, com destaque para a Gare da Estação Férrea, atratora do desenvolvimento para o norte, e para Bairro Itararé, que foi implantado quase simultaneamente à ferrovia, criando lotes habitados inicialmente pelos trabalhadores ferroviários.

Figura 10. Tecido Urbano da região norte de Santa Maria, RS.



Fonte: adap. da base Google Earth (2018).

As figuras 11 e 12, por sua vez, apresentam, respectivamente, uma vista da Gare, e uma vista da rua Visconde de Ferreira Pinto um dos espaços menos residenciais do bairro, sendo considerado o seu centro de bairro, com os morros do contra forte do Planalto Meridional Brasileiro ao fundo.

Figura 11. Forma Construída da região central de Santa Maria – Gare da Estação Férrea.



Fonte: arquivo pessoal, 2018.

Figura 12. Forma Construída da região norte de Santa Maria - centro do Bairro Itararé.



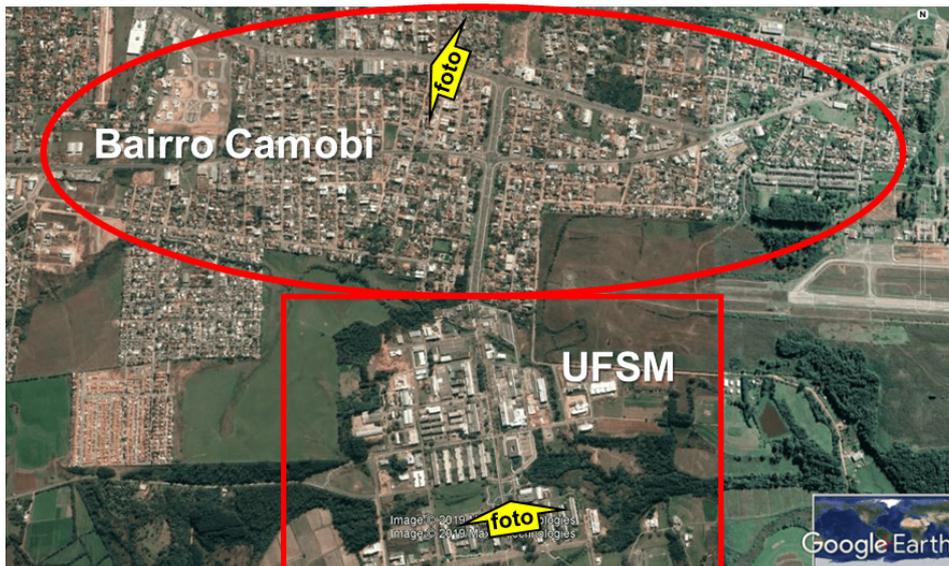
Fonte: arquivo pessoal, 2018.

Este descompasso entre o tempo de implantação e o desenvolvimento da região norte pode ser explicado por vários motivos: o equipamento indutor e motivador da sua implantação (a Gare) localiza-se fora da região, ou seja, ainda na região central, antes dos trilhos; a topografia acidentada e principalmente os morros, impediram a sua extensão para o norte; e por último, o declínio da ferrovia associado ao apogeu das rodovias interrompeu o seu desenvolvimento, mudando o vetor de crescimento urbano para as direções sul, leste e oeste.

A região leste, que estamos considerando o segundo vetor de desenvolvimento, incentivado pela instalação da Universidade Federal de Sana Maria na década de 1960 e Base Área na década de 1970, apresenta a maior extensão territorial e a densidade construída média mais baixa dentre as regiões da cidade. Em relação aos usos, caracteriza-se pelo uso residencial espreado e pelos usos de comércio e serviço (especialmente privados) concentrados nas adjacências da RST509, conhecida por Faixa Velha e atualmente denominada Av. Prefeito Evandro Behr, principal via da região e acesso da cidade à capital do estado, e pelo uso institucional, representado pela UFSM e pela Base Aérea, concentrados na porção mais extrema e periférica da região.

As figuras 13, 14 e 15 apresentam parte do TU da região leste, com destaque para a Av. Prefeito Evandro Behr / RS509 e para a Universidade Federal de Santa Maria.

Figura 13. Tecido Urbano da região leste de Santa Maria, RS.



Fonte: adap. da base *Google Earth* (2018).

Figura 14. Forma Construída da região leste de Santa Maria – Bairro Camobi.



Fonte: *Google Earth* (2018).

Figura 15. Forma Construída da região leste de Santa Maria – Campus da UFSM.

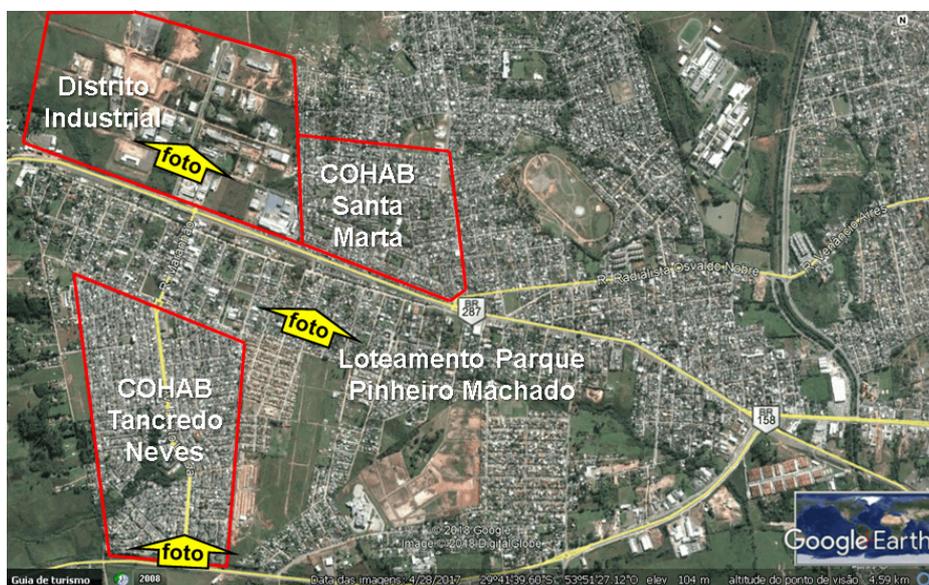


Fonte: arquivo pessoal, 2018.

A região oeste, que poderíamos considerar o terceiro vetor de desenvolvimento, incentivado pela instalação do Distrito Industrial e de grandes conjuntos habitacionais (as COHABs Santa Marta e Tancredo Neves nas décadas de 1970 e 1980), apresenta uma extensão territorial média e é a segunda maior densidade construída média dentre as regiões da cidade, ficando apenas abaixo da região central. Em relação aos usos, caracteriza-se pelo uso residencial espreado, pelos usos de comércio e serviço (especialmente privados) junto à BR-287, conhecida por Faixa de São Pedro, principal via da região e acesso da cidade à fronteira Oeste do Estado do Rio Grande do Sul, e pelo uso industrial concentrado no Distrito Industrial, localizado na extremidade oeste da região.

As figuras 16, 17 e 18 apresentam parte do TU da região oeste, com destaque para o Distrito Industrial e para os grandes conjuntos habitacionais.

Figura 16. Tecido Urbano da região oeste de Santa Maria, RS.



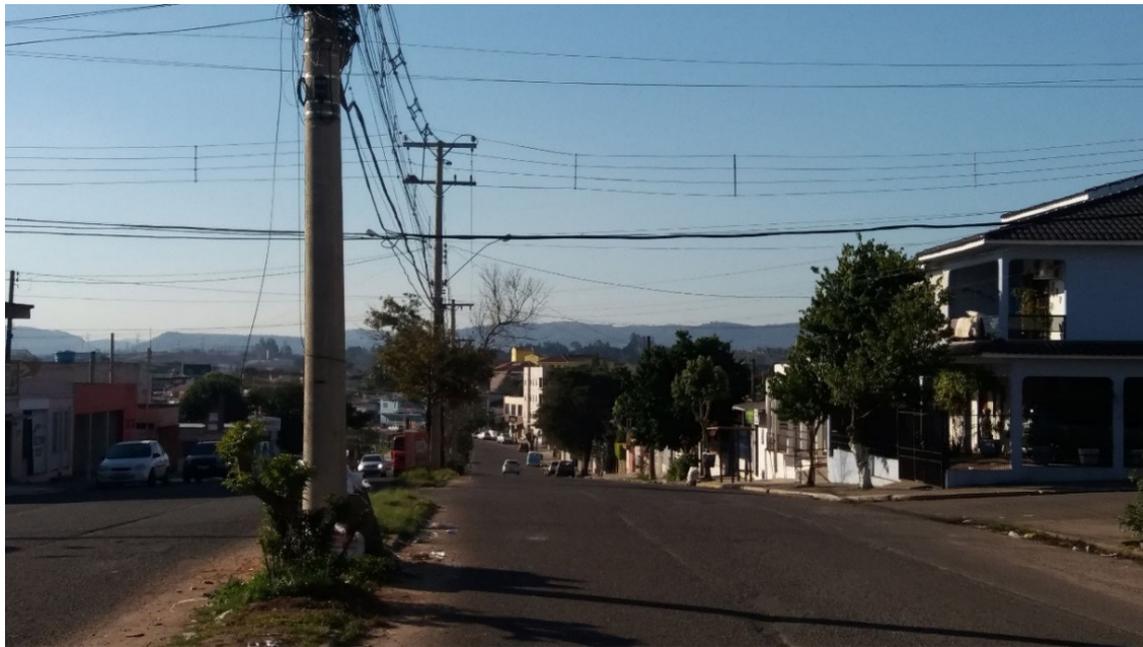
Fonte: adap. da base *Google Earth* (2018).

Figura 17. Forma Construída da região oeste de Santa Maria – Distrito Industrial.



Fonte: arquivo pessoal, 2018.

Figura 18. Forma Construída da região oeste de Santa Maria – COHAB Tancredo Neves.



Fonte: arquivo pessoal, 2018.

Por sua vez, a figura 19 apresenta uma vista da Rua Vitória no Loteamento Parque Pinheiro Machado, um dos espaços de mais baixa densidade construída da cidade.

Figura 19. Forma Construída da região oeste de Santa Maria – Rua Vitória (baixa densidade construtiva).

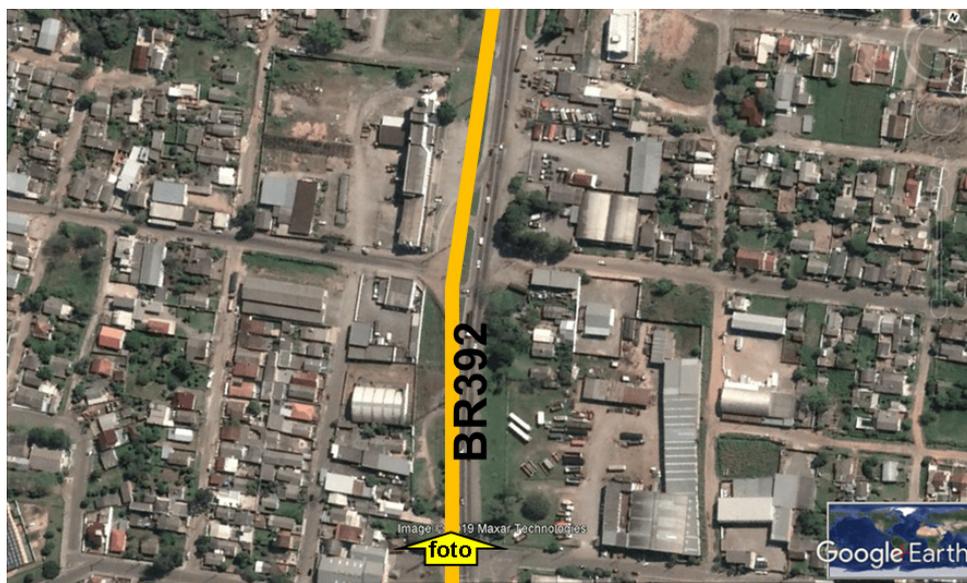


Fonte: arquivo pessoal, 2018.

E, para terminar esta análise das densidades construídas nas regiões de Santa Maria, apresenta-se a região sul, considerada o quarto vetor de desenvolvimento urbano. O seu povoamento e desenvolvimento incentivado pela construção e pavimentação da rodovia BR-392 que liga Santa Maria ao sul do estado. Apresenta uma pequena extensão territorial e a penúltima menor densidade construída média dentre as regiões da cidade, ficando apenas acima da região leste. Em relação aos usos, caracteriza-se pelo uso residencial espreado e pelos usos de comércio e serviço (especialmente privados) junto à BR-392, conhecida por Faixa de São Sepé, principal via da região e acesso da cidade à fronteira Sul do estado.

As figuras 20 e 21 apresentam parte do TU da região sul, com destaque para a BR-392, com os morros do contra forte do Planalto Meridional Brasileiro ao fundo.

Figura 20. Tecido Urbano da região sul de Santa Maria, RS.



Fonte: adap. da base *Google Earth* (2018).

Figura 21. Forma Construída da região sul de Santa Maria – BR-392.



Fonte: *Google Earth* (2018).

A reflexão apresentada permite afirmar que a mensuração das densidades médias construídas nas regiões do espaço urbano e sua hierarquização, possibilita inferir um grau relativo de ocupação e, por consequência, de desenvolvimento das atividades nelas abrigadas, e relacioná-lo aos fatores indutores dos respectivos vetores de desenvolvimento.

Obtém-se assim uma análise do quanto os elementos naturais da paisagem urbana interferem neste desenvolvimento, retraindo ou potencializando os efeitos indutores das infraestruturas urbanas e dos equipamentos de grande porte. Mostra-se profícua para o entendimento de como os recursos naturais interferem na formação do tecido e da macroforma urbana, e no desenvolvimento de modelos que permitam entender e simular o crescimento urbano (ANGEOLETTO et al., 2018; 2019a; ANGEOLETTO; LEANDRO; FELLOWES, 2019b; RUMBLE et al., 2019).

Aponta-se ainda que estas infraestruturas e equipamentos de grande porte resultaram de um sistema de forças geopolíticas, institucionais e econômicas que representam fatores predominantemente exógenos – notadamente de origem federal e estadual.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reflexão realizada neste trabalho demonstra que a macroforma urbana da cidade de Santa Maria sofreu ao longo do tempo transformações pontuais de grande impacto resultantes de um sistema de forças geopolíticas, institucionais e econômicas muito mais por fatores exógenos do que por fatores endógenos. Estas forças impactaram o desenvolvimento urbano mediadas pelos condicionantes naturais da paisagem urbana, topografia e hidrografia, resultando em diferentes graus de desenvolvimento e crescimento de cada região intra-urbana.

A análise dos efeitos dos condicionantes naturais na formação das regiões intra-urbanas, realizada neste artigo configura apenas uma primeira exploração na tentativa de entender o processo de desenvolvimento urbano a partir da associação entre condicionantes naturais, elementos indutores do desenvolvimento urbano e as densidades construídas resultantes.

Na sequência, pretende-se elaborar metodologias de análise que permitam associar as variáveis de forma mais precisa, utilizando para isso, além das medidas de densidade construída - que quantificam a variação de estoque edificado, medidas que incluam os parcelamentos do solo urbano - medidas de variação de estoque de área urbanizada, desenvolvidas por Silva (2018) e que se mostraram eficientes no esclarecimento do crescimento urbano por meio dos processos de densificação e expansão. Estas metodologias se valem de geotecnologias na associação, processamento, sistematização e análise de dados atuais e históricos relativos ao estoque de edifícios (Formas Construídas), aos parcelamentos do solo e aspectos geométricos e de capacidade dos espaços públicos do Tecido Urbano.

Estes modelos poderão também fornecer instrumentos objetivos para o planejamento urbano, permitindo a identificação de vetores e tendências de desenvolvimento e o reconhecimento da distribuição das densidades construídas, visando a proposição de instrumentos de desenvolvimentos mais eficazes, por exemplo na definição e normatização de usos e de aspectos da ocupação urbana.

Portanto, os aspectos teóricos e as reflexões metodológicas apresentadas são de fundamental importância para o desenvolvimento da ciência urbana, especialmente frente a necessidade de repensar a cidade, visando torná-la cada vez mais sustentável.

## REFERÊNCIAS

ANGEOLETTO, Fabio; FELLOWES, Mark D.E.; SANTOS, Jeater W.M.C. Counting Brazil's Urban Trees Will Help Make Brazil's Urban Trees Count. **Journal of Forestry**, v. 116, n. 5, p. 489-490, 2018.

ANGEOLETTO, Fabio; FELLOWES, Mark D.; ESSI, Liliana et al. Ecología urbana y planificación: una convergencia ineludible. **Revista Electrónica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 23, e17, 1-7, 2019a.

ANGEOLETTO, F.; LEANDRO, D.D.S.; FELLOWES, M.D. The consequences of Brazil's lack of transport planning is written in the blood of sparrows. **Urban Geography**, v. 40, n.8, p. 1191-1197, 2019b.

ECHENIQUE, Marcial. El concepto de sistemas, modelos y teorías en los estudios urbanos. In: ECHENIQUE, Marcial et al. **Modelos Matemáticos de la Estructura Espacial Urbana: Aplicaciones en América Latina**. Buenos Aires: SIAP, 1975.

FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler, RS. **Mapas**. Disponível em: [http://www.fepam.rs.gov.br/biblioteca/geo/bases\\_geo.asp](http://www.fepam.rs.gov.br/biblioteca/geo/bases_geo.asp)>. Acesso em: 23 jun. 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) Acesso em: 12 jul. 2019.

KRAFTA, Romulo. **Notas de aula de Morfologia Urbana**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2014.

KRÜGER, Mário. **Definição de Morfologia Urbana**. Porto Alegre, 1996. (texto apresentado no curso Morfologia Urbana - PROPUR/UFRGS),

MARCHIORI, José Nilton Cardoso; NOAL FILHO, Valter. **Santa Maria: relatos e impressões de viagem.** Santa Maria: Ed. da UFSM, 1997.

PMSM - Prefeitura Municipal de Santa Maria, Secretaria de Finanças. **Cadastro Imobiliário.** 2017a.

PMSM - Prefeitura Municipal de Santa Maria. Secretaria de Regulação Urbana. Superintendência de Análises e Aprovação de Projetos. **Arquivo de projetos.** 2017b.

RUMBLE, Heather; ANGEOLETTO, Fabio; CONNOP, Stuart et al. Understanding and applying ecological principles in cities. In: LEMES DE OLIVEIRA, Fabiano; MELL, I. (Eds.). **Planning Cities with Nature: Theories, Strategies and Methods.** Cham: Springer Nature, 2019.

SALAMONI, Gian Franco. **O crescimento urbano por extensão e suas repercussões morfológicas em estruturas urbanas: estudo de caso: Santa Maria - RS.** Porto Alegre, 2008. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS.

SERRA, Geraldo. **O espaço natural e a forma urbana.** São Paulo: Nobel, 1987.

SILVA, Edson Luiz Bortoluzzi da. **O crescimento urbano e os processos de densificação e expansão.** Porto Alegre, 2018. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS.

Data de submissão: 09/ fev./ 2019

Data de aceite: 17/ jul./ 2019